



UUDEN SUUNNITTELUOHJELMAN KÄYTTÖÖNOTTO JA TOIMINNAN TESTAUS KYLPYHUONE- ELEMENTTIEN SUUNNITTELUSSA

Joonas Moisander

Opinnäytetyö
Toukokuu 2014
Talotekniikan koulutusohjelma
LVI-talotekniikka

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU
Tampere University of Applied Sciences

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Talotekniikan koulutusohjelma
LVI-talotekniikka

MOISANDER, JOONAS:

Uuden suunnitteluohjelman käyttöönotto ja toiminnan testaus kylpyhuone-elementtien suunnittelussa

Opinnäytetyö 44 sivua, joista liitteitä 14 sivua
Huhtikuu 2014

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää uuden suunnitteluohjelman toimivuutta kylpyhuone-elementtien suunnittelussa. Työssä selvitettiin uuden suunnitteluohjelman tuomia etuja ja hyötyjä vanhoihin suunnitteluohjelmiin verrattuna sekä uuden ohjelman mahdollisia kehittämistarpeita. Työ perustuu suunnittelijoiden haastatteluihin (liite 1;liite 2) sekä ohjelmistojen käyttökokemuksiin.

Työn tutkimuskohteena toimi todellisen kohteen kulmasaunallinen kylpyhuone-elementti. Ohjelmalla ei pystytä vielä suunnittelemaan kulmasaunallista kylpyhuone-elementtiä oikeaa suunnitteluprosessia noudattaen, koska ohjelman toiminnoissa on puutteita.

Ohjelman kehityksessä ei ole otettu huomioon kaikkia kulmasaunallisen kylpyhuone-elementin suunnittelussa tarvittavia toimenpiteitä. Kehityksessä on kiinnitetty liikaa huomiota erilaisten yksityiskohtien näytävyyteen ohjelman perustoimintojen toimimisen sijasta. Ohjelmaan kehitettävien toimintojen jälkeen ohjelmasta saadaan järkevällä logiikalla toimiva kokonaisuus, joka vastaa sekä suunnittelijoiden sekä tuotannon tarpeisiin. Ohjelman kehittämistarpeet on esitelty työssä luottamuksellisessa osiossa (liite 4).

Asiasanat: kylpyhuone-elementti, suunnitteluohjelma

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Building Services Engineering
Option of HVAC-Services

MOISANDER, JOONAS:

The Introduction and Testing of New Engineering Software in the Design of Bathroom Elements

Bachelor's thesis 44 pages, appendices 14 pages
April 2014

The purpose of this thesis was to figure out the functionality of engineering software in the design of bathroom elements. The goal of the thesis was to study the advantages and benefits of new engineering software compared to the old design programs. The possible needs of developing the new program were also taken into consideration. The information used in the thesis was collected by interviewing some designers (appendix 1; appendix 2) along with previous users of the software.

The research true subject in the thesis was a corner sauna bathroom element. The new software cannot be used for designing a corner sauna bathroom element in accordance with the actual design process, because in certain stages of the process the software does not work properly.

When developing the software the design of a corner bathroom element was not taken into account. The developers focused on glamorous details while neglecting basic functions. Once this software will be upgraded the end result will be a logical and fully functioning entity that combines the demands of the designers and production. The needs for program development have been mentioned in confidentiality in a separate appendix (appendix 4).

Key words: bathroom element, engineering software

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	KYLPYHUONE-ELEMENTIN RAKENNE JA LVIS-TEKNIikka.....	7
2.1	Pohjalaatta.....	8
2.2	Seinät	8
2.3	Katto.....	9
2.4	LVI-tekniikka.....	9
2.4.1	Viemärit.....	10
2.4.2	Vesijohdot	10
2.4.3	Ilmastointi	11
2.4.4	Lämpöjohdot	11
2.4.5	Sähkötekniikka.....	12
3	VANHAT SUUNNITTELUOHJELMAT	13
3.1	Käyttöönotto	13
3.2	Käyttökokemukset	13
3.3	Kehittämistarpeet	14
4	UUSI SUUNNITTELUOHJELMA	15
4.1	Alkuprosessi.....	15
4.2	Kehitysprosessi	15
4.3	Koulutus.....	16
5	KÄYTTÖÖNOTTO	17
5.1	Projekti kohde	17
5.2	Kylpyhuone-elementin suunnittelu.....	17
5.2.1	Pohjapiirustus.....	18
5.2.2	Vesi- ja viemäripiirustus	20
5.2.3	Lattialämmityspiirustus.....	21
5.2.4	Ilmastointipiirustus.....	21
5.2.5	Sähköpiirustus	23
5.2.6	Valupiirustus	24
5.2.7	Kalustepiirustus.....	25
5.2.8	Elementtikuva	26
5.2.9	Kasettikuvat.....	26
5.2.10	DXF-kuvat	27
6	YHTEENVETO	28
	LÄHTEET.....	30
	LIITTEET	31
	Liite 1. Haastattelulomake suunnittelijat.....	31

Liite 2. Haastattelulomake suunnittelijat	(1/2)	32
Liite 3. Kylpyhuone-elementin mallityyppi	(1/8).....	34

1 JOHDANTO

Opinnäytetyössä käsitellään Parmarine Oy:hyn tulevaa uutta suunnitteluohjelmaa ja sen käyttöönottoa. Työssä vertaillaan uutta Vertex-suunnitteluohjelmaa jo käytössä oleviin suunnitteluohjelmiin sekä selvitetään uuden suunnitteluohjelman toimivuutta kylpyhuone-elementtien suunnittelussa. Työssä pyritään selvittämään uuden suunnitteluohjelman tuomia etuja ja hyötyjä vanhoihin suunnitteluohjelmiin verrattuna sekä uuden suunnitteluohjelman mahdollisia kehityksen tarpeita. Työssä käytetyn uuden suunnitteluohjelman kehitysversion mahdolliset toiminnalliset puutteet ja kehittämistarpeet kirjattiin myöhemmin tapahtuvaa jatkokehitystä varten. Tutkimus perustuu suunnittelijoiden haastatteluihin (liite 1;liite 2) sekä ohjelmistojen käyttökokemuksiin.

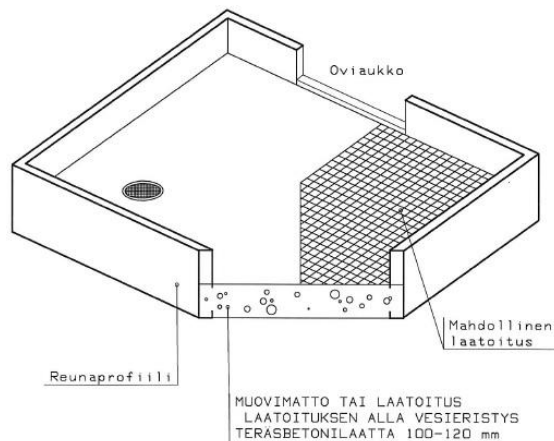
Parmarine Oy on erikoistunut valmistamaan kylpy- ja saunapesuhuoneita (kuva 1) rakennustuotantoon sekä palo-ovia laivateollisuudelle. Kylpyhuone-elementit valmistetaan mittatilaustyönä asiakkaiden toiveiden ja kohteiden suunnitelmien mukaisesti. Kylpyhuone-elementtejä käytetään muun muassa kerros- ja rivitaloissa, hotelleissa, asuntoloissa ja palvelutaloissa (www.parmarine.fi). Märkätilaelementit valmistetaan Forssassa ja palo-ovet Leppävirralla.



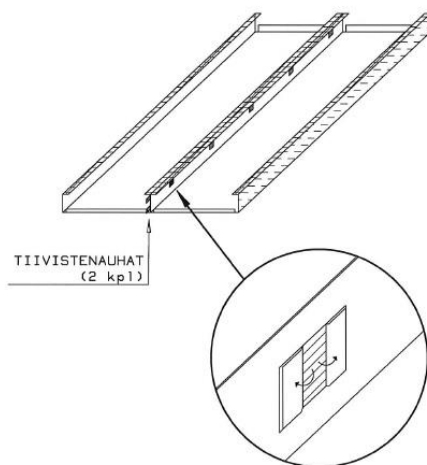
KUVA 1. Kylpyhuonesauna-elementti (www.parmarine.fi)

2 KYLPYHUONE-ELEMENTIN RAKENNE JA LVIS-TEKNIikka

Kylpyhuone-elementin rakenne koostuu pohjalaatasta (kuva 2) sekä tehtaalla valmistetuista kaseteista (kuva 3). Kaseteista muodostuu elementin seinä- ja kattopinnat, jotka päällystetään tarvittaessa eri materiaaleilla. Kasetit toimivat myös omalta osaltaan määräykset täyttävänä vedeneristeenä, jolloin elementin seiniä ei tarvitse erikseen enää vedeneristää. Elementin eri rakenneosat valmistetaan omassa tuotantolinjassaan, josta ne viedään kokoonpanolinjalle pystytettäviksi ja varustettaviksi valmiiden kylpyhuoneiden aikaansaamiseksi.



KUVA 2. Pohjalaatta (Parmarine Oy:n tuotekansio)



KUVA 3. Kasetit (Parmarine Oy:n tuotekansio)

2.1 Pohjalaatta

Kylpyhuoneen pohja on teräsbetonilaattaa, jonka paksuus vaihtelee 100 mm ja 200 mm välillä. Pohjalaatan ympärillä on metallikehikko, johon seinäkasetit kiinnitetään elementin pystytysvaiheessa. Lattiarakenteeseen sijoitetaan kohteesta riippuen normaalien kaivojen ja viemärointien lisäksi mahdolliset lattialämmityspotkistot tai –kaapelit huomioiden viranomaismääräykset, lattiakaadot ja lattiarakenteen vaatima tila välipohjassa. Pohjalaatta tasoitetaan ja päällystetään muovimatolla tai erilaisilla keraamisilla tai luonnonkivilaatoilla mahdollinen vedeneristys huomioiden. Pohjalaatta erotetaan ympäröivästä lattiarakenteesta asennuspalojen avulla, joilla saadaan vaimennettua kylpyhuoneen käytöstä aiheutuvia ääniä muuhun ympäristöön.

2.2 Seinät

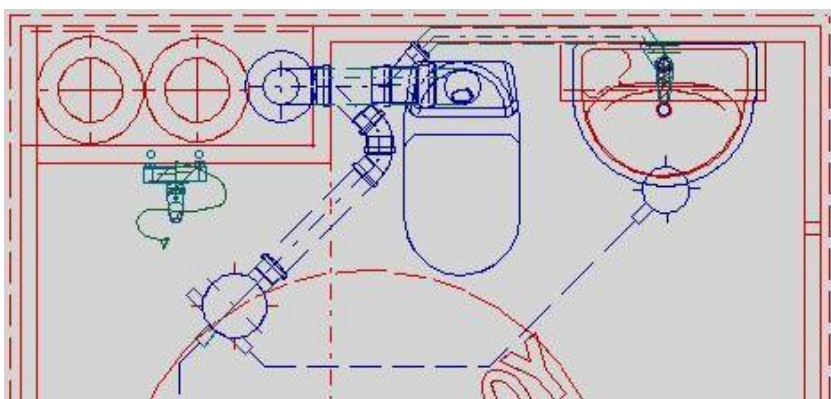
Kylpyhuone-elementin seinärakenne valmistetaan 0,8 mm paksusta kuumasinkitystä teräsohutlevystä, joka on pinnoitettu epoksilla tai muovilaminaatilla. Teräsohutlevy leikataan ja kantataan oikean kokoiseksi siihen tarkoitettulla ohutlevyn lävistys- ja taivutuskoneella, johon on valmiiksi ohjelmoitu tarvittavat arvot. Lisäksi koneistolla tehdään levyyn tarvittavat reiät esimerkiksi hanakulmia ja sähkörasioita varten. Valmiista leikatusta, lävistetystä ja kantatusta teräsohutlevystä muodostuu kasetti, jonka paksuus on noin 50 mm ja sen leveys vaihtelee elementin koon ja muodon mukaan. Kasetit pyritään pitämään vakiolevyisinä 400 mm ja 600 mm välillä. Kasetit liitetään toisiinsa kielekeliitoksella, jolloin saadaan valmis seinäpinta mikä voidaan laatoittaa tai jättää muovilaminaattipintaiseksi. Seinäkasettien välissä käytetään tiivistenauhaa. Kasetteihin liimataan suunniteltuihin paikkoihin lisätuentoja, jolloin saadaan muun muassa kytkentäjohdot tuotua seinää pitkin alas hanakulmalle. Saunahuoneen seinärakenne koostuu normaalista 50 mm teräsohutlevykasetista, 30 mm palomääräykset täyttävästä polyuretaanilevystä, 18 mm ilmaraosta sekä 18 mm puupaneeliverhouksesta.

2.3 Katto

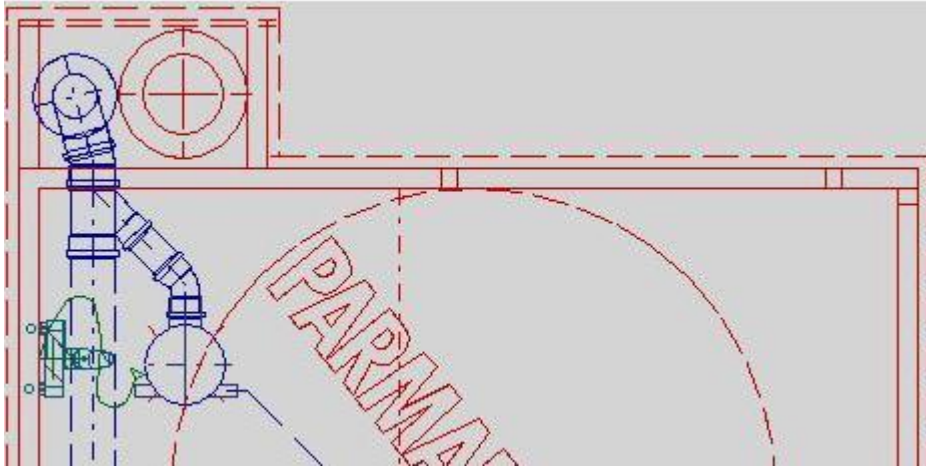
Kylpyhuone-elementin kattorakenne muodostuu seinärakenteen tavoin kuumasinkityistä teräsohutlevykaseteista. Kylpyhuone-elementin katolle asennetaan tarvittava LV-tekniikka kohteesta riippuen tuotannon kattolinjastolla. Jakotukkien tullessa elementin katolle tarvitsee kattorakenteeseen asentaa huoltoluukku, joka toimii myös vuotokaukalona. Kattokasettiin liimattavat lisätuennat toimivat katon jäykistäjinä yhdessä reunakanttauksien kanssa. Kattokasetit toimivat myös osaltaan elementin vedeneristeenä määräyksien mukaisella tavalla. Katto voidaan tarvittaessa myös verhoilla puupaneelilla.

2.4 LVI-tekniikka

Kylpyhuone-elementin LVIS-tekniikka kulkevat pääosin kylpyhuoneen sisä- tai ulkopuolisessa hormitilassa (kuva 4;kuva 5). Kylpyhuone-elementin suunnittelussa on otettava huomioon Suomen rakentamismääräyskokoelmassa asetetut vaatimukset myös LVIS-tekniikan osalta. Kylpyhuoneissa käytetään pelkästään tyyppihyväksytyjä tuotteita, jotka on suunniteltava ja asennettava siten, että ne ovat tarpeen tullen helposti vaihdettavissa, huollettavissa sekä korjattavissa rakenteita rikkomatta. Vesivahinkojen syntyminen elementin rakenteissa estetään oikeilla asennustavoilla ja vuotokaukaloiden asentamisella, jolloin mahdolliset vuodot saadaan ohjattua näkyville. Elementin vesijohdot koepaineistetaan tehtaalla 10 bar:n paineella.



KUVA 4. Kylpyhuone-elementti sisäpuolisella hormitilalla



KUVA 5. Kylpyhuone-elementti ulkopuolisella hormitilalla

2.4.1 Viemärit

Kylpyhuone-elementin viemärointi toteutetaan yleensä viemällä viemärointiputket elementin pohjalaatassa, josta tuotannon puolella elementin ulkokalustaja liittää viemäroinnin mahdollisessa hormitilassa olevaan pystyviemäriin. Viemäriputkina käytetään normaalia HTP- tai PEH-muoviputkea, joiden koot vaihtelevat eri viemärointi pisteestä riippuen DN 32 ja DN 110 välillä. Pystyviemärit eristetään tuotantolinjalla suunnitelmien mukaisella ja määräykset täyttävällä mineraalivillalla.

2.4.2 Vesijohdot

Kylpyhuone-elementin vesijohdot toteutetaan yleensä jakotukkijärjestelmänä. Jakotukit asennetaan valmiiksi tuotannon kattolinjastossa elementin katolle huoltoluukun kohdalle. Jakotukkiin liitetään tuotannossa vesikalusteiden kytkentäjohdot. Kytkeäjohto eli jakotukista lähtevä johto, joka kytketään vesikalusteeseen, on yleensä PEX-muoviputkea, joka kulkee suojaputkessa. Kytkeäjohdot asennetaan yleensä kulkemaan elementin katolta vesikalusteelle, elementin seinärakennetta pitkin käyttäen siihen tarkoitettua asennuskourua ja teräksisiä lenkkejä, jotka kannakoidaan kiinni kaseteissa oleviin tukipelteihin. Jakotukilta lähtevä syöttöputki liitetään hormitilassa kulkeviin jakojohdoin tai ne jätetään päät tulpattuina elementin katon reunalle työmaalla tehtävää liitäntää varten.

2.4.3 Ilmastointi

Kylpyhuone-elementit varustetaan yleensä ilmastoinnin osalta jo täysin valmiiksi tuotannon puolella. Elementin ilmastointiputket tehdään valmiiksi tuotannon hormiosastolla suunnitelmien mukaisesti. Kylpyhuoneen ulkokalustajat asentavat valmiiksi tehdyt ja eristetyt ilmastoinnin nousuputket elementin hormitilaan mikäli sellaiset tulevat. Elementin katolle asennetaan myös valmiiksi tehdyt ilmastointiputket suunnitelmien mukaisesti ja tehdään mahdolliset liitokset nousuhormeihin sekä tulpataan elementin katolle jäävät putkenpää.

Kohteesta riippuen kylpyhuoneeseen voi tulla myös koneellinen tulo- ja poistoilmakone, joka asennetaan elementin kuivimpaan nurkkaan. Koneelta lähtevät putket asennetaan elementin katolle suunnitelmien mukaisille paikoille päät tulpattuina odottamaan työmaalla tapahtuvaa liitäntää.

Elementin katolle saadaan asennettua kaikki määräysten vaatimat kanaviston-osat, kuten esimerkiksi palopellit ja äänenvaimentimet. Kylpyhuoneen ilmastointi tehdään aina rakennusmääräyskokoelmien määräysten ja ohjeiden mukaisesti. Ilmastointiputket ovat sinkittyä kierresaumaputkea ja kaikki käytettävät osat ovat tehdasvalmisteisia osia kumirengasliitoksilla varustettuna. Nousuhormit eristetään linjastolla suunnitelmien mukaisella mineraalivillalla ja poisto- sekä raitisilmakanava eristetään suunnitelmien mukaisella solukumieristeellä.

2.4.4 Lämpöjohdot

Kohteesta riippuen kylpyhuone-elementteihin suunnitellaan ja asennetaan sähköinen tai vesikiertoinen lattialämmitys tai vesikiertoinen patteri. Kylpyhuone-elementin hormitilaan asennetaan lämmityspiirin meno- ja paluunousuputket, mistä otetaan haarat elementin katolle, jossa jako- ja kytkentäjohdot liitetään toisiinsa määräyksien mukaisella tavalla. Mikäli kylpyhuoneeseen ei tule omaa hormitilaa lattialämmityspotket jätetään kiepille tai patterilta lähtevät kytkentäjohdot jätetään elementin reunalle päät tulpattuina työmaalla tapahtuvaa asennusta varten.

2.4.5 Sähkötekniikka

Kylpyhuone-elementteihin suunnitellaan ja asennetaan valmiiksi myös sähköjohdot ja -rasiat. Elementin sisäpuoliset sähkörasiat asennetaan tuotannossa valmiiksi suunnitelmien mukaisille paikoille ja ne putkitetaan määräyksien mukaisella tavalla. Putken sisään asennetaan kalusteen vaatimat johdot ja se kytketään valmiiksi rasiaan. Rasialta lähtevät johdot johdetaan elementin ulkopinnassa olevaan jakorasiaan tai ryhmäkeskukseen.

3 VANHAT SUUNNITTELUOHJELMAT

Alla olevat vanhojen ohjelmien toiminnalliset kuvaukset, käyttökokemukset sekä kehittämistarpeet perustuvat suunnittelijoiden haastatteluihin (liite 1).

3.1 Käyttöönotto

Vanhin tällä hetkellä vielä käytössä oleva Vertex-suunnitteluohjelma on 1990-luvulla räätälöity versio. Ohjelma perustuu 2D-piirtoon eli kylpyhuone-elementti piirretään päältä katsottuna normaalina viivapiirtona. Ohjelmalla pystytään myös tekemään erilaisia näkymiä kylpyhuoneesta 3D-mallintamisella. (Liite 1.)

Tällä hetkellä käytössä oleva Vertex-suunnitteluohjelmisto on 2000-luvun vaihteessa räätälöity versio. Ohjelma perustuu myös vanhemman ohjelman tavoin 2D-piirtoon. Ohjelmassa kylpyhuone-elementin saa näkyviin myös 3D-mallina käyttäessä kuvamallipareja eli eri tasokuvia. (Liite 1.)

3.2 Käyttökokemukset

1990-luvun alussa räätälöityä ohjelmaa käytetään omasta erillisestä ohjauspaneelistä. Ohjelman hyviä ominaisuuksia ovat muun muassa melko nopea ja viisas seinien ja katon kasetointi elementin muodosta riippumatta, kylpyhuone-elementin ja hormitilan automaattimitoituksen toimivuus sekä ohjelman satunnainen automaattitallennus. (Liite 1.)

Ohjelmalla pystytään hyvin nopeasti mitoittamaan kylpyhuone-elementin ja hormitilan mitat niin, että siihen ei tarvitse yksittäisenä mitoituksena mitään enää lisätä. Lisäksi ohjelma tallentaa satunnaisesti tekeillä olevaa työtä, jolloin ohjelman kaatuessa tai koneen sammuesssa koko projektia ei tarvitse tehdä alusta asti uudestaan. Tärkeänä asiana pidetään myös piirustuksessa näkyvää lähdetekstiä, mistä kyseisen piirustuksen löytää tarvittaessa, jolloin kenenkään ei tarvitse kuluttaa turhaan aikaa kyseisen tiedoston etsimiseen. Ohjelmassa on makrokirjasto mihin on tehty kylpyhuone-elementin suunnittelussa tarvittavia osia kuten viemäriputkia ja erilaisia vesikalusteita.

Makrokirjastossa olevat kalusteet on mallinnettu ohjelmaan 3D-näkymänä, mutta käytännössä kaikki näkyvät vain 2D-näkymänä. (Liite 1.)

2000-luvun vaihteessa räätälöidyssä versiossa erillinen ohjauspaneeli on jo poistunut ja ohjelmaa käytetään nykyaikaisesti omilla ohjelmaan kehitetyillä toiminnoilla. Ohjelman perustoiminnot ovat samanlaiset kuin jo aiemmin kehitetyssä versiossa, mutta tietysti joitain pieniä uudistuksia on tehty. Ohjelmassa on myös vanhan ohjelman tavoin makrokirjasto, mihin on mallinnettu kylpyhuone-elementin suunnittelussa tarvittavia osia kuten viemäriputkia ja erilaisia vesikalusteita. Makrokirjastossa olevat komponentit on mallinnettu ohjelmaan myös 3D-näkymänä, jolloin kuva-mallipareja käyttäessä kalusteet näkyvät oikeanlaisina. (Liite 1.)

3.3 Kehittämistarpeet

1990-luvun alussa räätälöity versio on ollut erittäin toimintavarma ohjelma, mikä on saatu aikaan loppuun asti viedyllä räätälöinnillä. Ohjelman ongelmaksi voidaan todeta ohjelman hallitsematon kaatuminen. (Liite 1.)

Nykyään käytössä olevassa versiossa on ilmennyt erilaisia ongelmia matkan varrella, jotka vaikuttavat sen käyttämiseen. Ohjelman kaatuminen eli ohjelman hallitsematon ja odottamaton sulkeutuminen on suunnittelijoiden suurin päänvaiva. Ohjelma kaatuu aina välillä kesken suunnittelun ja mikäli tekeillä olevaa työtä ei ole muistanut hetkeen tallentaa, menee siihen käytetty aika täysin hukkaan. Suunnittelijat jotka kyseistä ohjelmistoa ovat käyttäneet tuntevat ohjelmiston hyvin ja tietävät välttämästä jotain tiettyä toimintoa tietystä vaiheesta, mikä saattaisi aiheuttaa ohjelman hallitsemattoman kaatumisen. Lisäksi kuvaa muunnettaessa DWG-muotoon tiedoston nimi ja tallennuspaikka ovat oleellisia asioita, mikäli haluaa toiminnon toteutuvan. (Liite 1.)

4 UUSI SUUNNITTELUOHJELMA

Alla olevat kuvaukset uuden suunnitteluohjelman hankinnasta ja kehitysprosessista perustuvat esiselvitysraporttiin.

4.1 Alkuprosessi

Uuden suunnitteluohjelman alkuprosessissa määriteltiin sen tarve ja tehtiin alkukartoitus. Yrityksen tarve uudelle suunnitteluohjelmalle syntyi siitä, että haluttiin suunnittelujärjestelmä, jolla pystytään tuottamaan yhtenäinen dokumentaatio myynnin, suunnittelun ja tuotannon tarpeisiin. Tällä hetkellä pelkästään yhdellä ohjelmalla ei pystytä tekemään tarvittavia toimenpiteitä kaikkiin edellä mainittuihin osa-alueisiin. (Parmarine Oy. Esiselvitysraportti.)

Uudella yhtenäisellä suunnitteluohjelmalla voitaisiin tuottaa tarvittavat kuvat 3D:nä ja/tai 2D:nä. Kylpyhuone-elementistä saataisiin tuotettua erilaisia havainnollisia näkymäkohtia 3D-mallinnuksen avulla, mikä olisi avuksi etenkin tarjouslaskentavaiheessa, jolloin asiakkaalle pystyisi näyttämään havainnollisemman kuvan kylpyhuone-elementistä. Lisäksi ohjelmistolla saataisiin suoraan tuotannon kasetointi- ja seinälinjaston tuotantokoneisiin tarvittavat DXF (Drawing Exchange Format)-kuvat/tiedostot. Tällä hetkellä tuotantokoneille tarvittavia DXF-kuvia/tiedostoja ei pysty Vertex-suunnitteluohjelmista suoraan tuottamaan, joten ne on tehtävä käsin, jolloin virheherkkyys kasvaa huomattavasti. Uuden suunnitteluohjelman avulla saataisiin myös yhtenäinen dokumentointi hallintaan, jolloin suunnittelun dokumentit olisivat yhtenäiset ja ne olisivat arkistoituna tietyssä ympäristössä keskitetysti. (Parmarine Oy. Esiselvitysraportti.)

4.2 Kehitysprosessi

Uuden suunnittelujärjestelmän kehitysprosessissa työskenteli Parmarine Oy:n puolelta projektinhoitaja sekä kolme suunnittelijaa, jotka kokemuksen myötä pystyivät alkukartoituksessa määrittämään tarvittavat toiminnot uudelta suunnittelujärjestelmältä, jotta ohjelmiston hankkiminen olisi järkevää. Vertex-ohjelmiston puolelta projektia

ryhtyi vetämään määrätty henkilö. Kehitysprosessin aikana projektiin tuli mukaan Parmarine Oy:n puolelta uusi henkilö, joka ryhtyi mallintamaan kylpyhuone-elementin rakenneosia ja elementissä käytettäviä komponentteja ohjelman komponenttikirjastoon.

Projekti on edennyt pilottiryhmän kokoontumisilla ja komponenttien mallintamisella. Ohjelman kehitysversio on saatu siihen pisteeseen, että sillä tulisi suunnitella todellinen kohde, jotta pystyisi toteamaan sen toimivan kylpyhuone-elementtien suunnittelussa tarkoitetulla tavalla.

4.3 Koulutus

Ensimmäinen kattavampi koulutus järjestettiin vuoden 2013 syksyllä ja se oli kaksipäiväinen. Koulutukseen osallistui molemmista osapuolista ohjelmaa kehittämässä olleet henkilöt sekä kaksi suunnittelijaa, jotka koulutuksen jälkeen pyrkivät tekemään todellisen kohteen tarvittavat suunnitelmat uudella ohjelmistolla kylpyhuone-elementin osalta. Koulutuksessa käytiin läpi ohjelman käytön kannalta oleelliset toiminnot ja tutustuttiin käyttöliittymään, projektin perustamiseen, projektiin liittyvän projektitietokortin täydentämiseen sekä komponenttikirjastoon.

Ohjelman toimintaperiaate tuli hyvin tutuksi harjoituskohdetta tehdessä. Harjoituskohteenä toimi vanhalla ohjelmalla suunniteltu työ, jolloin pystyttiin testaamaan uuden ohjelman toimivuus kylpyhuone-elementin suunnittelussa.

Koulutuksessa käytetyssä kehitysversiossa ilmeni muutamia pieniä puutteita ja korjauksia, joita ohjelmaan tarvitsee vielä kehittää ennen, kuin sillä pystytään suunnittelemaan kylpyhuone-elementti kokonaisuudessaan. Koulutuksesta jäi itselle positiivinen mieli ohjelman suhteen ja vahva usko siihen, että ohjelmalla pystytään parantamaan ja selkeyttämään suunnittelua sekä tehostamaan tuotantoa selkeiden ja havainnollisten kuvien suhteen. Lisäksi ohjelmasta saatavat DXF-kuvat/tiedostot nopeuttavat töitä ja vähentävät virheherkkyyttä tuotannon puolella.

5 KÄYTTÖÖNOTTO

5.1 Projekti kohde

Uuden suunnitteluohjelman pilottikohteena toimi Espoon Nihtisiltaan rakenteilla oleva seitsemän kerroksinen kerrostalo As. Oy Espoon Nihtitorpankuja 5, jonne tulee Parmarine Oy:n kylpyhuone-elementit.

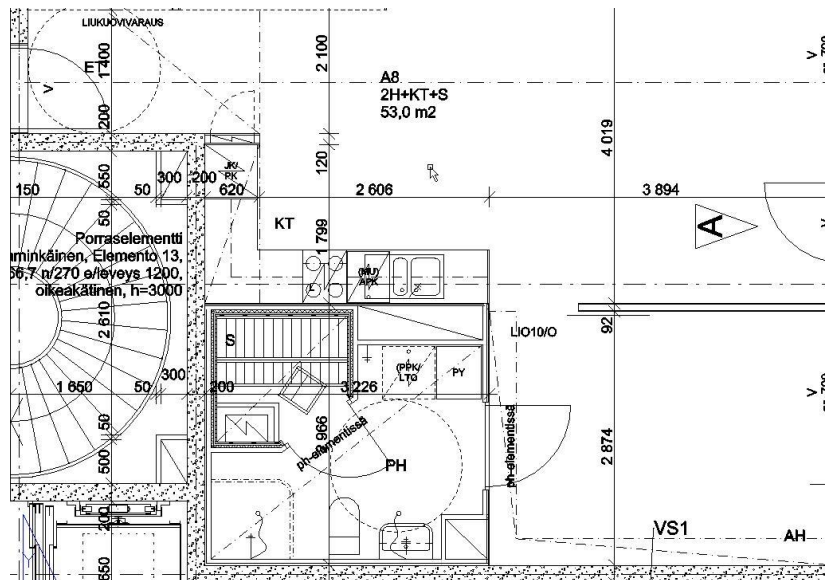
5.2 Kylpyhuone-elementin suunnittelu

Kylpyhuone-elementin suunnittelun aikaiset kuvaukset perustuvat mallityypin suunnittelun aikana tullessiin asioihin ja suunnittelijoiden haastatteluun (liite 3).

Uudella suunnitteluohjelmalla suunniteltiin kulmasaunallinen kylpyhuone-elementti, joka tehtiin rakennuksen viisi asunnosta A8 (kuva 6). Kyseinen kylpyhuone-saunaelementti on suunniteltu jo aikaisemmin vanhalla Vertex-ohjelmalla, jolloin uudella ohjelmalla tehtyjä suunnitelmia voidaan verrata vanhalla ohjelmalla tehtyihin suunnitelmiin ja todeta ohjelman mahdolliset hyödyt sekä kehityksen tarpeet.

Mallityypin suunnitteluprosessin eri vaiheiden otsikot on nimetty tuotantoon lähtevien piirustusten otsikoiden mukaisesti. Piirustuksissa ilmenevät asiat esiintyvät monta kertaa eri piirustusten välillä. Pohjapiirustuksessa näytetään yleiskuva kyseisestä kylpyhuone-elementistä, mistä näkee mitä kaikkea elementtiin tulee LVI-tekniikka huomioiden, jonka jälkeen tulevilla piirustuksissa elementin eri osa-alueet käsitellään yksilöllisesti omamaan.

Mallityyppi on suunniteltu 20.1.2014–28.02.2014 välisenä aikana, jolloin mallityypin suunnittelussa käytettyä ohjelmaversiota on kehitetty taustalla jatkuvasti eteenpäin. Tässä opinnäytetyössä ei ole huomioitu ohjelman toiminnallisia kehityksiä mallityypin suunnittelun aikana, jotka saattavat vaikuttaa työssä esitettyihin ohjelman kehittämistarpeisiin.



KUVA 6. As. Oy Nihtitorpankuja 5 as. A8

5.2.1 Pohjapiirustus

Ohjelmaan on luotu valmiiksi erilaisia toimintoja ja komponentteja, joiden avulla elementin runko saadaan tehtyä melko vaivattomasti. Suunnittelunaikaiset ongelmat ja hidastavat tekijät tulevat tekniikkaa ja muita tarkempia viimeistelyjä tehdessä.

Pohjapiirustuksen (kuva 7) teossa suurimpina päänvaivoina olivat viemäroinnin piirtäminen ja hormitilan/hormitilojen mitoitus. Viemärointiä piirtäessä suurimpana ongelmana oli oppia uusi tapa piirtää viemärointiä mallinnetuilla viemärointiputkilla ja osilla, sillä vanhalla Vertex-ohjelmalla viemärointiputket piirretään pelkästään viivapiirtona.

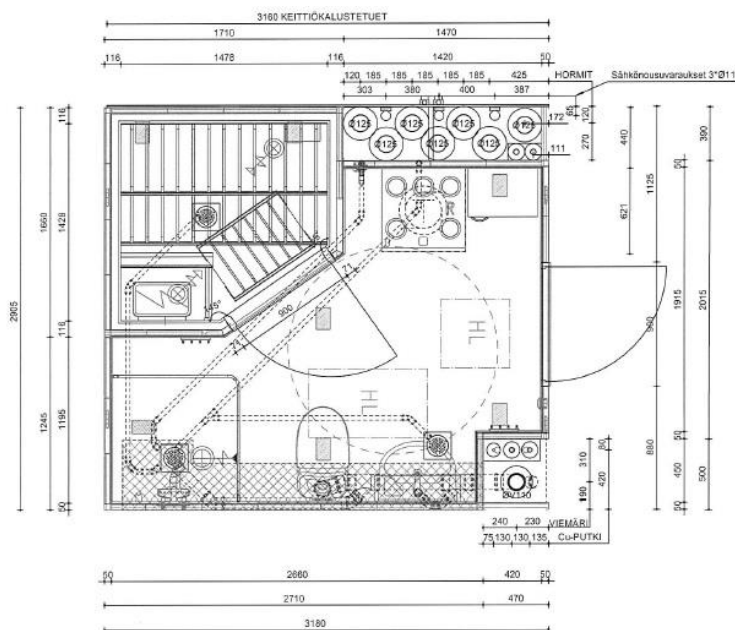
Uudella ohjelmalla viemärointipiirroksessa täytyy ottaa enemmän asioita huomioon 3D-mallinnuksen johdosta. Viemärointiputkien ja osien tulisi liittyä toisiinsa helposti sekä piirto pitäisi olla yksinkertaista. Viemäriputket ja osat liitetään toisiinsa ohjelmaan kehitetyn kahvaliitoksen avulla ja välillä komponentteihin tehty kahvaliitos on väärässä päässä osaa, jolloin putkistosta ei tule todenmukainen vääränlaisilla osien yhteenliittymisillä. Viemäreitä piirtäessä tulisi aina olla hieman edellä ennen seuraavaa siirtoa. Piirtämisessä tarvitsee ottaa huomioon minkälainen putki ja osa on käytössä todenmukaisen putkiston aikaansaamiseksi. Viemärointipiirto nopeutuu ja selkeytyy

ajan myötä, kun ohjelmaa opitaan käyttämään paremmin ja ohjelmaa saadaan kehitettyä käyttäjäystävällisemmäksi.

Hormitilan automaattinen mitoitus on ollut suuressa kysynnässä suunnittelijoiden puolesta sillä, jos hormitilaan tulee paljon ilmastointihormeja, vesi- ja lämpöputkia, sähkönousuja/varauksia ja vielä lisäksi viemärinousu niin virheherkkyys kasvaa melkoisesti kuvia tehdessä, kun jokainen mittaviiva tarvitsee lisätä käytännössä omanaan. Asia on herättänyt ihmetystä sillä jo 1990-luvun alussa räätälöityyn versioon hormitilan automaattinen mitoitus on saatu toiminaan.

Muita toiminnallisia asioita, joita ohjelman kehityksessä tulisi ottaa huomioon ovat muun muassa profiilin loveus ovien kohdalta, kalusteiden korkeustasojen määrittely sekä muu yleinen tasomäärittely. Profiilin loveus ja tasomäärittelyt selkeytyvät käytön kautta, mutta kalusteiden korkeustasot tulisi määrittää kalustekohtaisesti, jotta suunnittelijan ei tarvitsisi niitä määritellä erikseen.

Käytännössä pohjapiirustusta tehdessä uudesta ohjelmasta ei juuri ole lisähyötyä vanhaan ohjelmaan verrattuna, mutta myöskään se ei tuonut kovin merkittäviä haittapuolia suunnitteluun. Ohjelmaan tehtävien tarpeellisten kehityksien jälkeen sekä käyttökokemuksen myötä ohjelmasta saadaan kaikki hyöty irti jo pohjapiirustuksen suunnittelussa.



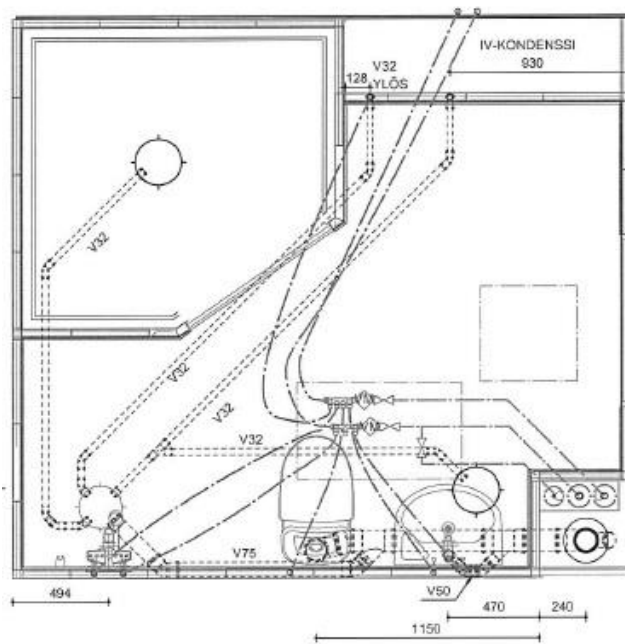
KUVA 7. Kylpyhuone-elementin pohjapiirustus

5.2.2 Vesi- ja viemäripiirustus

Vesi- ja viemäripiirustus (kuva 8) tehdään vanhojen ohjelmien tavoin viivapiirtona lukuun ottamatta viemäröintipiirtoa, joka tehdään 3D-mallintamisena. Ohjelman komponenttikirjastoon on mallinnettu erilaisia komponentteja 2D-muodossa, kuten jakotukkeja ja muita venttiileitä, joita vesi- ja viemäripiirustuksen teossa tarvitaan.

Vesiputkille on tehty ohjelmaan oma viivatyyppeily kylmälle ja lämpimälle vedelle. Vesiputkien viivatyypeille on määritetty niiden mukaiset värit, jolloin kuvia tulostaessa värillisenä, on tuotannon puolella työskentelevien henkilöiden helpompi hahmottaa kylmän ja lämpimän veden reitit.

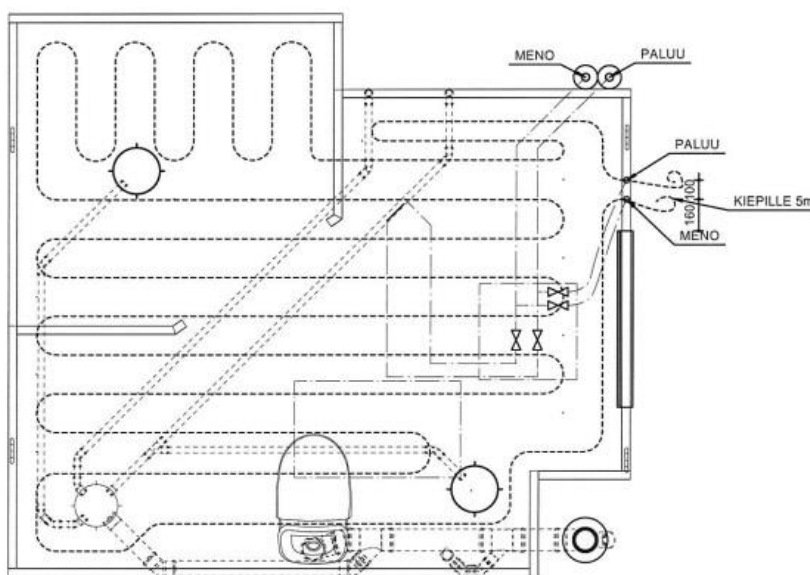
Vesi- ja viemäripiirustuksessa täytyy muiden piirustusten tavoin määritellä tasoja käytännöllisemmiksi sekä tehdä erilaisia detaljikuvia suunnittelun nopeuttamiseksi ja helpottamiseksi.



KUVA 8. Kylpyhuone-elementin vesi- ja viemäripiirustus

5.2.3 Lattialämmityspiirustus

Lattialämmityspotket piirretään myös normaalina viivapiirtona vanhojen ohjelmien tavoin. Lattialämmityspotken piirtämiseen on tehty myös oma viiva ja taso, jolloin esimerkiksi viivapiirron kulmakohdat pyöristyvät automaattisesti todenmukaisin tavoin. Lattialämmityksen piirroksessa ei vanhojen ja uuden ohjelman välillä ole eroja. Lattialämmityspiirustuksessa (kuva 9) tarvitsee myös muokata tasomäärittelyitä, jotta tarvittavat asiat näkyvät oikein.



KUVA 9. Kylpyhuone-elementin lattialämmityspiirustus

5.2.4 Ilmastointipiirustus

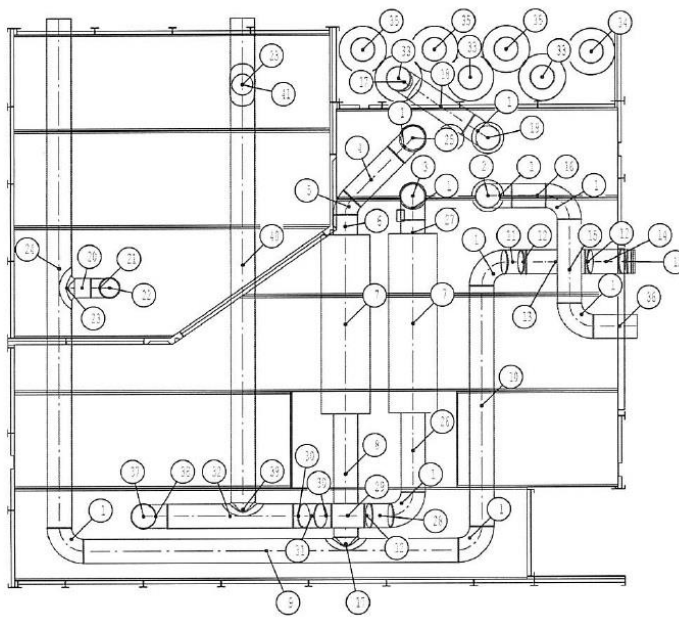
Ilmastointipiirustus (kuva 10) poikkeaa täysin vanhoista ohjelmista, sillä uudella ohjelmalla ilmastointi piirretään täysin 3D-mallintamisena, mikä tuo suunnittelijoille oman haasteen tottua uuteen piirtotapaan. Ilmastointiputkien ja osien piirtäminen 3D-mallintamisena auttaa suunnittelijaa havainnollistamaan putkien mahtumisen elementin katolle ja näin ollen välttämään ainakin suunnittelun osalta turhilta korjaustoimenpiteiltä tuotannon puolella.

Ilmastointipiirustus on kehittynyt myös tuotannon kannalta hyvään suuntaan, sillä vanhalla ohjelmalla tehdyt ilmastointikuvat mitoitettiin tuotannossa käsin. Uusi ohjelma numeroi ilmastointiputket ja osat automaattisesti, jolloin ilmastointikuvan vieressä

olevasta putkiluettelosta näkee suoraan jokaisessa kohdassa käytetty osa ja putken katkaisupituus.

Putkien numeroimisessa ilmeni pieniä ongelmia, sillä ilmastointikuva ei ole enää kovin selkeä mikäli ilmastointiputkia tulee elementin katolle paljon, jolloin putkien numeroinnit menevät päällekkäin eikä suunnittelijalla ole aikaa siirrellä jokaista numerointia erikseen. Ongelman ratkaisemiseksi putkien numerointitapaa on pohdittu uudestaan: Miten se olisi järkevää tehdä suunnittelijoiden sekä tuotannon kannalta? Ohjelman jatkokehityksessä tullaan kehittämään putkien numerointitapaa loogisemmaksi, jolloin ilmastointikuvan piirtämisestä ja sen lopputuloksesta saadaan kaikki hyöty irti.

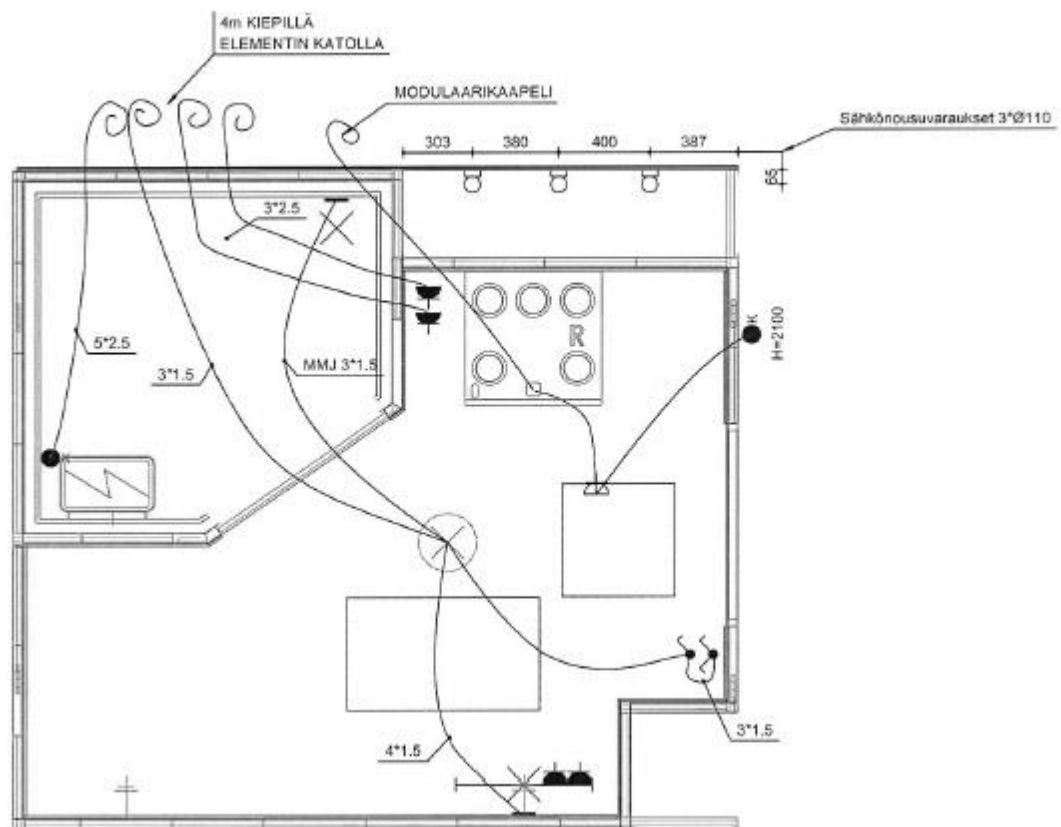
Toisena ongelmana ilmastointiputkien piirroksessa ilmeni osien puuttuminen sekä mahdolliseen nousuhormiin liittyminen. Tällä hetkellä nousuhormit on tehty niin, että niihin ei pysty liittymään toisella putkella ja niitä ei pysty kunnolla mitoittamaan, koska niissä ei ole minkäänlaista mittapistettä, josta saisi otettua kiinni.



KUVA 10. Kylpyhuone-elementin ilmastointipiirustus

5.2.5 Sähköpiirustus

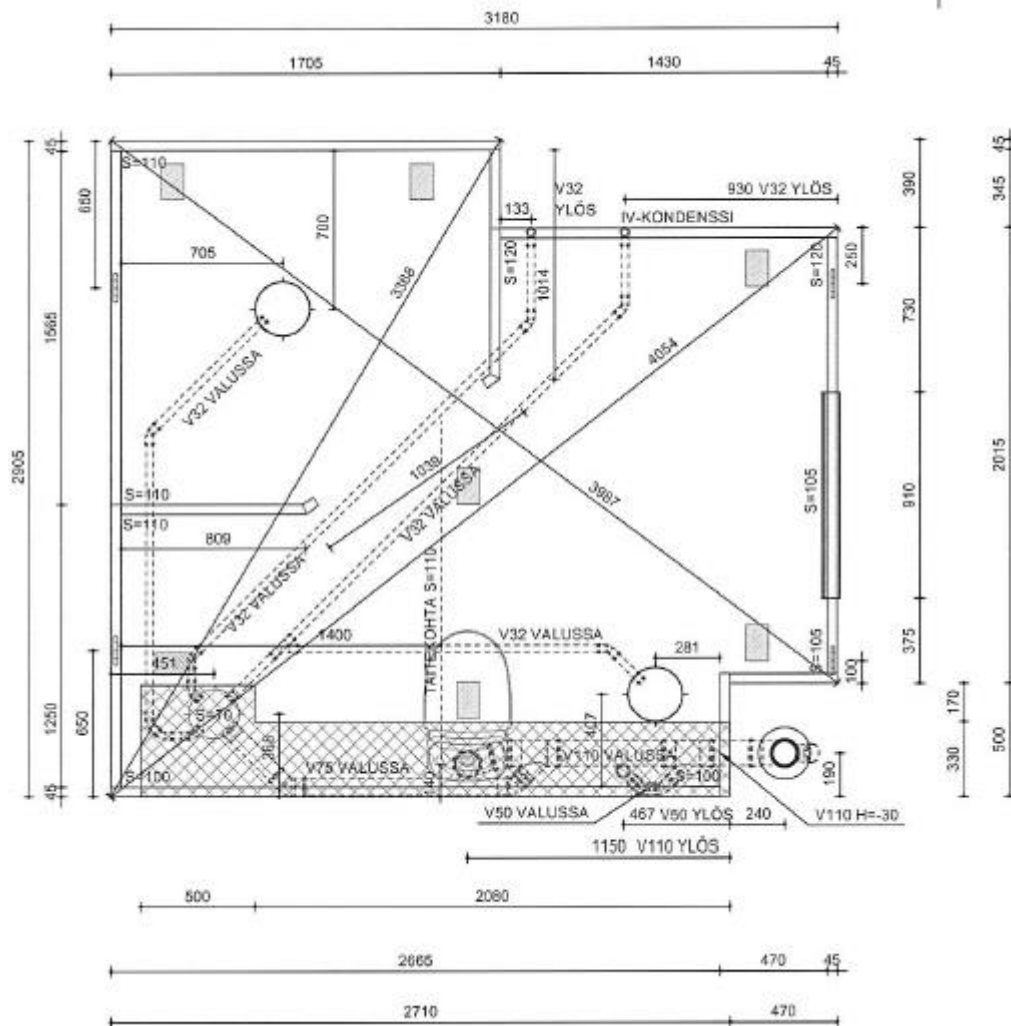
Sähköpiirustuksen (kuva 11) putkitukset/johdotukset piirretään myös vanhan ohjelman tavoin viivapiirtona. Ohjelmaan saa lisättyä muun muassa pistorasioita, kytkimiä ja valaisimia 3D-mallinnuksena, mutta ei putkia. Uusi ohjelma ei tarjoa lisäapuja/helpotuksia vanhaan ohjelmaan verrattuna. Myös sähköpiirustuksen osalta tasomäärittelyjä tulisi tehdä käytännöllisemmiksi.



KUVA 11. Kylpyhuone-elementin sähköpiirustus

5.2.6 Valupiirustus

Valupiirustus (kuva 12) tehdään täysin vanhan ohjelman tavoin viivapiirtona. Viemäröinti on tehty ja mitoitettu jo pohjapiirustusta tehdessä, mutta siihen lisätään vielä tarvittavia mittoja ja viittauksia valukuvan osalta. Uudella ohjelmalla elementti mitoitetaan pääosin käsin ja se on herättänyt päänvaivaa myös valukuvan teossa. Vanhalla ohjelmalla profiilia lisätessä sen mitat tuli automaattisesti kuvaan. Uudessa ohjelmassa kaikki mitat joutuu lisäämään käytännössä käsin, mikä vie jälleen ylimääräistä aikaa suunnittelijoilta, sekä siinä on melko iso virheherkkyys varsinkin kiireen vallitessa. Valukuvapiirustuksessa tarvitsee muiden piirustusten tavoin määritellä selkeämpiä tasoja muun kehitystyön ohessa.

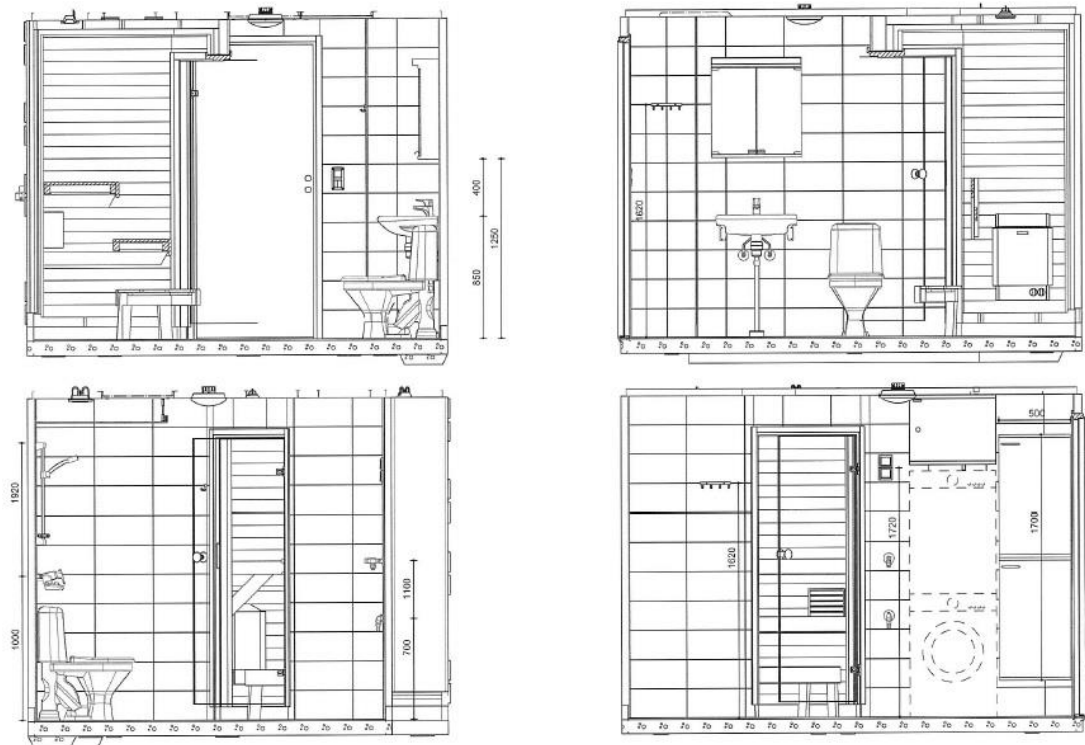


KUVA 12. Kylpyhuone-elementin valupiirustus

5.2.7 Kalustepiirustus

Kalustepiirustuksessa (kuva 13) näytetään poikkileikkauksia kylpyhuone-elementistä, joista näkee kylpyhuoneen laatoituksen ja kalustuksen sekä kalusteiden korkeudet. Kalustepiirustus on yksi isoista suurista avuista minkä uusi ohjelma tuo mukanaan. Vanhalla ohjelmalla kalustepiirustukset tehtiin ja muokattiin käsin, mikä vei melko paljon aikaa itse suunnittelusta.

Kalustepiirustuksien kannalta oikeat kalustekorkeudet olisi saatava oletuksena kalusteisiin, jolloin niitä ei tarvitsisi enää käsin siirrellä oikeaan korkoon. Kalustepiirustuksessa tulisi myös muokata tasomäärittelyitä käytännöllisemmäksi, jotta kalustepiirustuksen näkymä olisi oikea.



KUVA 13. Kylpyhuone-elementin kalustepiirustus

5.2.8 Elementtikuva

Elementtikuvalla tarkoitetaan niin sanottua nimiösivua, joka on tuotantokuvien ensimmäinen sivu. Elementtikuvassa näytetään varusteluettelo eli lista kylpyhuone-elementtiin tulevista varusteista sekä listaus kylpyhuoneen yleisistä tiedoista kuten kylpyhuone-elementin korkeus, asennustapa, ulkopuolinen levytys, laatta koot ja mallit. Lisäksi nimiösivulla näytetään kohteittain mihin asuntoon ja kerrokseen kyseinen elementti on tarkoitettu sekä mihin viemäriin se on suunniteltu. Nimiötaulukkoista löytyy myös kohteen yleiset tiedot sekä elementin suunnittelija. Varusteluettelo on toteutettu uudella ohjelmalla taulukkomenetelmällä, mihin pystyy helposti lisäämään ja poistamaan sarakkeita.

5.2.9 Kasettikuvat

Kylpyhuone-elementin kasetointi on tehty melko nopeaksi ja helppokäyttöiseksi. Elementin seinät tarvitsee ensimmäiseksi elementoida, jonka jälkeen kasetit saa helposti lisättyä ohjelmaan kehitetyn toiminnon avulla. Kulmasaunallista kylpyhuone-elementtiä tehdessä suurin huolenaihe oli seinien kasetointien onnistuminen varsinkin saunan kulmien osalta. Kasetointi toimi suorien seinien osalta hyvin, mutta saunan vinoja kulmakohтия ohjelma ei osannut automaattisesti kasetoida oikein. Ohjelman kehityksessä ei ole otettu huomioon kulmallisen kylpyhuonesauna-elementin kasetointia niin, että se onnistuisi ilman mitään lisätoimenpiteitä. Vinojen kulmien kasetointi tehdään manuaalisesti, jonka eri vaiheet tulisi lisätä toimintamalliohjeeseen.

Kasetointi toimi kylpyhuoneen sekä saunan kattojen osalta melko hyvin pieniä ongelmia lukuun ottamatta. Kylpyhuoneen kattoa kasetoidessa tarvitsee muistaa ennen kasetointia lisätä mahdollisesti tuleva huoltoluukku/luukut. Kasetointitoiminto osasi huomioida pelkästään toisen huoltoluukun ja tehdä kasetoinnin oikealla tavalla, mutta toista huoltoluukku ohjelma ei huomionut ja teki siihen pelkästään yksimittaisen kasetin. Ongelmana katon kasetoinnissa oli myös saunan katto, sillä ohjelma kaatuili useasti. Saunan katon elementoinnin ja kasetoinnin pystyy tekemään hieman kiertotietä, mutta kyseinen tapa ei ole oikea ja se tulisi korjata oikeanlaista suunnitteluprosessia vastaavaksi.

Mahdollisia korjaustoimenpiteitä ilmeni elementin kasetoinnissa, jotka tulisi korjata ennen kuin ohjelmalla voidaan suunnitella kulmasaunallinen kylpyhuone-elementti. Katon rakennekerroksien korjaaminen oikeanlaiseksi olisi myös tarpeellista, sillä tällä hetkellä kattojen panelointi rakennekerrokset eivät toimineet.

Tutkimuksessa selvisi myös, että kasetteihin tulevat tukipellit eivät lisäydy automaattisesti vanhan ohjelman tavoin, vaan kalusteiden tukipellit täytyy lisätä täysin manuaalisesti, mikä on melko suuri ja aikaa vievä työ. Ohjelmaan tulisi kehittää tukipeltien lisäys niin, että se tulisi valmiiksi mukana kalustetta/komponenttia lisätessä, jolloin suunnittelijan ei tarvitsisi lisätä tukipeltejä käsin, muuta kuin mahdollisissa poikkeustilanteissa.

5.2.10 DXF-kuvat

Uudesta suunnitteluohjelmasta saatavat DXF-kuvat/tiedostot helpottavat kylpyhuone-elementin osien valmistusta ja vähentävät virheherkkyyttä, kun kuvia ei enää tarvitse muokata uudestaan tuotantokoneille sopiviksi. Tällä hetkellä ohjelmassa tarvitsee vielä tehdä käsin erilaisia muokkaustoimintoja, jotka voivat oleellisesti vaikuttaa tuotantokoneille lähtevien DXF-kuviin/tiedostoihin. Tutkimuksessa selvisi, että ohjelman kehityksessä ei ole otettu huomioon kulmallisien kylpyhuoneiden DXF-kuvien/tiedostojen ulos saantia, sillä ohjelma ei osaa huomioida elementin mahdollista kulmaa. Ohjelmaan tehtävien kehityksien/korjauksien jälkeen pystytään vasta luottamaan ohjelman antamiin DXF-kuviin/tiedostoihin, varsinkin vaativimpien kylpyhuone-elementtien osalta.

6 YHTEENVETO

Työn tarkoituksena oli selvittää uuden suunnitteluohjelman toimivuutta kylpyhuone-elementtisuunnittelussa. Kulmasaunallisen kylpyhuone-elementin suunnittelun aikana ilmi tulleet ohjelman puutteelliset toiminnot ja mahdolliset kehityksentarpeet kirjattiin, myöhemmin tapahtuvaa ohjelman jatkokehitystä varten.

Työssä käytetyllä ohjelman kehitysversiolla ei pystytty tekemään kulmasaunallista kylpyhuone-elementtiä loppuun asti, mikäli suunnitteluprosessi halutaan viedä päätökseen oikeanlaisilla toimenpiteillä. Ohjelmassa joudutaan tällä hetkellä turvautumaan sellaisiin toimenpiteisiin, mitkä tulisi korjata ennen ohjelman julistamista valmiiksi ohjelmaksi. Suurin haaste suunnittelijoilla on juuri uuden ohjelman käytönoppiminen, vaikka ohjelma ei piirtoteknisesti muuttunutkaan vanhaan ohjelmaan verrattuna kovin paljoa lukuun ottamatta viemäröinti- ja ilmastointipiirtoa, jotka tehdään 3D-mallintamisena.

Toimintojen löytäminen eri valikoista on uutta ja ne tulevat tutuksi vasta käytön kautta. Toimintojen löytämiseksi olisi järkevää päivittää ohjelmaan tehtyä toimintamalliohjetta ohjelman toimintoja vastaavaksi, jolloin ongelmatilanteessa suunnittelija pystyisi ensimmäiseksi katsomaan löytyykö ohjeesta apua tilanteeseen. Ohjeeseen tulisi lisätä varsinkin kaikki ne toiminnot, mitkä tulisi muistaa tehdä ennen seuraavaa toimintoa, jotta suunnittelija saisi halutun toimenpiteen tehtyä oikealla tavalla. Tästä hyvä esimerkki olisi kattoluukun lisäys, josta on tällä hetkellä toimintamalliohjeessa kerrottu hyvin suppeasti. Päivitetty toimintamalliohje olisi suuri apu varsinkin mahdollisille uusille suunnittelijoille, jotka aloittaisivat uuden ohjelman käytön harjoittelemisen.

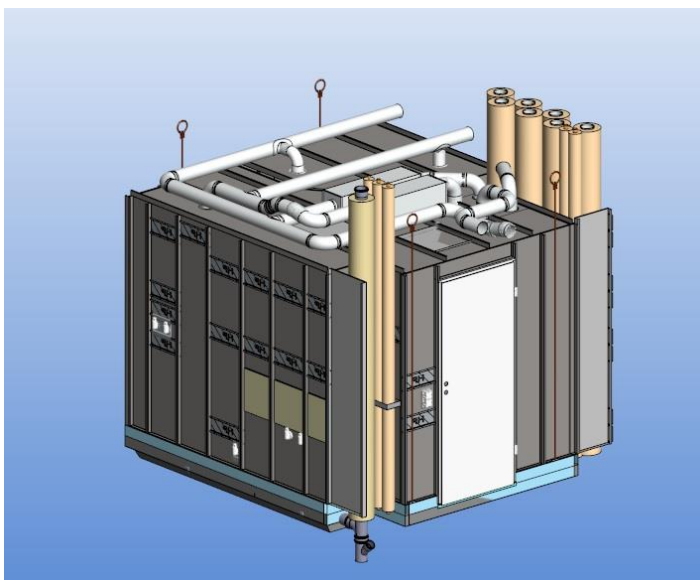
Ohjelmaa on kehitetty joiltain osin turhankin hienoksi, mistä ei juuri ole lisähyötyä. Ohjelman perustoimintojen toimimiseen ja kehittämiseen tulisi kiinnittää enemmän huomiota kuin yksityiskohtaisten asioiden viimeistelyyn. Kylpyhuone-elementtien suunnittelussa käytettävien perustoimintojen toimimisen jälkeen yksityiskohtaisten asioiden viimeistely olisi järkevää ja ajankohtaista.

Uusi suunnitteluohjelma tuo ajan myötä helpotusta tuotannon ja suunnittelun yhteistoimintaan ohjelmaan mallinnettujen ja standardisoitujen osien puolesta, jolloin tuotannossa ja suunnittelussa käytettävät osat ja komponentit ovat samat. Lisäksi ohjelmaan kehitettävien detajikuvien yhtenäistäminen tuotannon tarpeiden kanssa auttaa ja nopeuttaa työntekoa itse suunnittelussa sekä tuotannossa.

Ohjelmaan luodun 3D-katselmuksen myötä suunnittelija pystyy hahmottamaan kylpyhuone-elementin valmiusasteen sekä kuvan avulla mahdolliset suunnitteluvirheet saadaan minimoitua. Lopputuloksena suunnittelijan pitäisi nähdä kuvaruudusta 3D-puolelta samanlainen kylpyhuone-elementti, kuin miltä se näyttäisi valmiina tuotannon puolella tehtynä.

Valmis kylpyhuone-elementtisuunnitelma voidaan lähettää esimerkiksi arkkitehdille aineistona, jossa arkkitehti pystyy katselemaan 3D-elementtiä sekä vaihtamaan erilaisia näkymiä, jolloin myös elementin sisäpuoli kalusteineen näkyvät havainnollisesti. Ohjelman havainnollisia 3D-kuvia tulisi käyttää jo tarjouslaskentavaiheessa kylpyhuone-elementin havainnollistamiseksi asiakkaalle.

Ohjelmasta saadaan kaikki hyöty irti, kun eri toimintojen korjaustoimenpiteet saadaan vietyä loppuun asti. Ohjelmasta saadaan järkevällä logiikalla toimiva kokonaisuus, millä pystytään yhtenäistämään tuotannon ja suunnittelun tarpeet. Alla on esitetty tutkimuksessa suunniteltu mallityyppi 3D-muodossa (kuva 14).



KUVA 14. Kylpyhuone-elementin 3D-kuva

LÄHTEET

Parmarine Oy. Esiselvitysraportti. Luettu 13.11.2013.

Parmarine Oy verkkosivut. Esittely. Luettu 13.11.2013.
<http://www.parmarine.fi/?pageid=4&parent0=2&>

Parmarine Oy. Tuotekansio. Elementtikylpyhuoneen pohjalaatan rakenne.

Parmarine Oy. Tuotekansio. Teräsohutlevykasetin liittäminen.

HAASTATTELUT

Aho, Jani. Suunnittelija. Haastattelu 18.11.2013. Haastattelija Moisander, Joonas.
Parmarine Oy.

Jalonen, Risto. Suunnittelija. Haastattelu 18.11.2013. Haastattelija Moisander, Joonas.
Parmarine Oy.

Rautanen, Juha. Suunnittelija. Haastattelu 18.11.2013. Haastattelija Moisander, Joonas.
Parmarine Oy.

Aho, Jani. Suunnittelija. Haastattelu 27.2.2014 Haastattelija Moisander, Joonas.
Parmarine Oy.

Jalonen, Risto. Suunnittelija. Haastattelu 27.2.2014. Haastattelija Moisander, Joonas.
Parmarine Oy.

Rautanen, Juha. Suunnittelija. Haastattelu 27.2.2014. Haastattelija Moisander, Joonas.
Parmarine Oy.

LIITTEET

Liite 1. Haastattelulomake suunnittelijat

HAASTATTELU: PARMARINE OY

Päiväys: 18.11.2013

Haastateltava: Aho Jani, Jalonen Risto, Rautanen Juha

Haastattelija: Moisander Joonas

VANHAT SUUNNITTELUOHJELMAT:

1. Käyttöönotto

- Vanhempi suunnitteluohjelma on otettu käyttöön 1990-luvun alussa
- Räättälöinti on viety loppuun asti
- Perustuu 2D-piirtoon
- Ohjataan erillisestä ohjauspaneelistä
- Käytössä oleva ohjelma on otettu käyttöön 2000-luvun vaihteessa
- Perustuu 2D-piirtoon ja makroihin
- 3D-malli kuvapareja käyttäessä

2. Hyvät ominaisuudet

- Vanhempi suunnitteluohjelma:
 - o Seinien ja katon nopea kasetointi
 - o Automaattimitoitus
 - o Satunnainen tallennus
 - o Piirustuksen lähde
- Uudempi suunnitteluohjelma:
 - o Ei ohjauspaneelia
 - o Makrokirjasto

3. Ongelmat

- Vanhempi suunnitteluohjelma:
 - o Ohjelman kaatuminen
- Uudempi suunnitteluohjelma
 - o Ohjelman kaatuminen
 - o Tietyn toiminnon välttäminen tietyssä vaiheessa
 - o DWG-muunto

HAASTATTELU: PARMARINE OY

Päiväys: 27.2.2014

Haastateltava: Aho Jani, Jalonen Risto, Rautanen Juha

Haastattelija: Moisander Joonas

UUSI SUUNNITTELUOHJELMA:**1. Yleinen**

- 3D-tarkastelu hyvä havainnollisuus
 - o 3D-tarkastelussa voidaan vähentää suunnitteluvirheitä

2. Pohjapiirustus

- Ohjelman käytön oppiminen hidasta
 - o eri toimintojen löytäminen valikoista hankalaa
 - o viemäripiirustus hidasta, kun tehdään 3D-mallinnettuna
 - viemärit eivät aina liity todennukaisella tekniikalla
 - kahvaliitos väärässä päässä osaa
- tasomäärittelyt pielessä
- homitila täytyy mitoitaa käsin jolloin virheherkkyys kasvaa

3. Vesi- ja viemäripiirustus

- Vesijohtojen 3D-mallinnus tulisi lisätä havainnollistamiseksi
- tasomäärittelyt pielessä
- detaljikuvia tulisi lisätä
- piirretään pääosin vanhan ohjelman tavoin

4. Ilmastointipiirustus

- Ilmastointipiirustus hidasta 3D-mallinnuksen johdosta
- Ilmastointikoneen oletuskorkeus pielessä

(jatkuu)

5. Lattialämmityspiirustus

- piirretään pääosin vanhan ohjelman tavoin
- tasomäärittelyt pielessä

6. Valupiirustus

- piirretään pääosin vanhan ohjelman tavoin
- käsin mitoitus hidasta
 - o tulisi saada automatisoitua ainakin profiilin osalta
- profiilin lisäys ja loveus hankalaa
- kynnyksen lisäys hankalaa

7. Kalustepiirustus

- kalusteiden oletuskorkeudet pielessä
 - o oletuskorkeudet tulisi lisätä kaikkiin komponentteihin ja kalusteisiin
- kalustepiirustuksen teko melko hankalaa
 - o tarvitsee tehdä tietyistä komponenteista piilotusryhmä, jotta ei näy kuvassa
- kalustepiirustuksen luonti helppoa

8. Elementtikuvat

- varusteluettelon täyttö melko helppoa taulukko menetelmällä

9. Kasettikuvat

- kasetointi melko yksinkertaista
- katon lisäys ja kasetointi hankalaa
 - o ei toimi aina kunnolla
- tukipeltien lisäys käsin melko työlästä
 - o tulisi saada automatisoitua kalusteiden mukana
- tukipeltien korkeusmitat tulevat automaattisesti niiden lisäämisen jälkeen
- kasettikuvaan tulisi saada automaattisesti kaikki mahdolliset mitat, joista reiät tulevat kasettiin

10. DXF-kuvat/tiedostot

- tehty ohjelmaan helppokäyttöiseksi

Liite 3. Kylpyhuone-elementin mallityyppi

	VARUSTELUETTELO	MÄÄRÄ	HUOM.
KY:PYTHONEVARUSTEET		1	
SUIHKUVERHOJUSKO FP 610090X200, aihio, alustusveteli mallei		1	
WC-PAPERITELINE Pirmo 540, aihio		2	
PYYHENALUKKO Pirmo 540, aihio		1	
PELLAKKAAPPI Poria 100, valkoinen, 2 pistotarraa, TS 6+ sisäpölynimurin pyrkäkkäAPPI PPK400 jhl, 400x4170x550, tyhj ja 3 luvaa, valkoinen, Oy		1	Eluikänsiirtoajaksi/kuusi
PYYKKIKÄAPPI PPK500 400, 550x4170x550, tyhj ja 3 luvaa, valkoinen, Oy		1	
OV: 100x2100, puukuitu, maalattu, jhl: beitariva, kulkukokonaan, jhl: Veen Sitteni Oy		1	PH-siirte valokkeen muovi
Saunavöet: Laiteri KLEO 20x19, Laiteriva harnaa, pinnat vödi, PH istut muovi valkoinen		1	
IV-TEKNIIKKA JA LAITTEET			
WC-ISTUIN 140 Trevi 370G2, valkoinen, pinnat kansi		1	
PEIJUJALAS 140 Trevi 11185-01		1	
PEIJUJALASSEKOTIN Oria Vega 1812, 0046		1	
PEIJUKONEHANA Oria 160		1	
PEIJUKONEEN POISTO Oria 173		1	
SUI-KUSEKOTIN Oria Vega 1878 +aukukset Oria Apollo		1	
VESILUKKO valkoinen muovi, Upo Vireit 420151		1	
KÄÄNÖ Puns		1	
KUNAKKAO Upo-väster		1	
VESIMITTARI mallei Zomer ETW DN15/10, näytösala shuio, ei modinordina		1+1	KQ+LV LV1770 4228510
IV-TEKNIIKKA JA LAITTEET			
ILMAVÄHITTEKOTIN LKSO-125		1	
LTO-KOIE Saegon Oria W80 Econa, vesikierroin ajelmimyy, set:alastomus MODULÄARIKAFELI 30m, alustava pykmaali BU, Pseudoplin, ei luvaa, ei varustajansijalla (mali R)		1	Pastolipattahub
ILTO vesilukko		1	
ÄÄNENVÄHITTEIN Saegon lilo 125-500, tur- ja polistimakeruussa		1+1	
LÄHTÖLÄMÖNITTA 71000 Pöppä 17.2, 00m		1	
Mentoreihin TA TAKOIN DN10			
Puuvirtelli TA STAO DN10			
SAHKOTEKNIIKKA JA LAITTEET			
PELIVÄLÄISTUS asitit peikkappin		1	
SAUNAVÄLÄISTIN: AWH 11.2			
KÄTTÖVALAISTIN AWH 254-28, 240W, Ennio Oy		1	
SAHKOKALUSTEET ABB, alustetopp, valkoinen, IP21		2	
PISTORASIA: 1-os. maadoitettu		1	
2-os. maadoitettu		1	
1-os. maadoitettu lukun taakaa LTO-laitteille		1	
-tytyn		1	
-stunuppiin		1	
KUUL: mado Cargio 6kW, RST		1	
ANTORPASA K-2000		1	


SEINÄ	LAATTA SAUVA SILKONI	Rautakelesein Lumi 200*400 valkoinen hiljää Moodi 100 Kätkö Sarheiltiläiläin 10 valkoinen
LATTIA	LAATTA SAUVA SILKONI	Rautakelesein Shine PK 100*100 valkoinen hirtissä Moodi Uljokkajoulu 110 Marheila 2000 Kätkö Sarheiltiläiläin 30 marmorivalkoinen
KYNNYS	Tammi/tiliäina	
KATTOT	KATTOPELTI	Valkoinen R4 125
SILKONI	SILKONI	Kätkö Sarheiltiläiläin 10 valkoinen
SAUVA	PANEELI/ONKI valkokelesein hirsipaneeli 31V 15x55 mm, Tuo-saunassa/ajattelijä 30 mm polymeerisaunasein LAUTET, JAKKO/R4, Yksi jalka saattava), ja KUKKAN KÄIDE vuorsta (saunassa 200x2 mm) SHP YK määrä 1400mm	

- K-H-elementin korkeus 2395 mm
- Ontelolaattojen lasaare elementin korkealla 170 mm
- Asemustuslatta ylläältä vientili, K-H:n ja välipohjan korkeus on 310 mm
- Valuusalumiina

Wahjabsabluuna

ASUNTO	KERROS	KATISYYS	TYYPPI
A8,14, 20, 26, 32, 38	2-7	KM	E3,2

Eisenstein's Theorem	6 xpi	Kuratsukata
	kpi	positivity

AS Oy Espoon Nittorpankija 5 020115 Nittorpankija 5a 02060 Espoo		 PALMARINE OY P.O. Box 100 00010 Helsinki Finland www.palmarine.fi	
SÄHKÖ Espoo	MAALISKU 17.02.2014	KÄY. KOKO 54 KWh	KOKOITUS 54017
TILA 17.02.2014	MAALISKU JM	KOKO 1:20	KOKO 1
MAALISKU ELEMENTTIPIIRUSTUS	TILA 4028	KOKO 1	KOKO 1

